

PENERAPAN SISTEM MONITORING KENDARAAN PADA PT JAYA BUANA PERKASA

Diterima Redaksi: 9 Agustus 2025; Revisi Akhir: 30 November 2025; Diterbitkan Online: 15 Desember 2025

Agus Nawawi¹⁾, Rully Pramudita²⁾

^{1, 2)} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika Dan Desain, Universitas Bina Insani
1, 2) Jl. Raya Siliwangi No.6, RT.001/RW.004, Sepanjang Jaya, Kec. Rawalumbu, Kota Bks, Jawa Barat 17114
e-mail: agusnawawi101297@gmail.com¹⁾, rullypramudita@binainsani.ac.id²⁾

Abstrak: Keamanan kendaraan operasional merupakan aspek yang sangat penting dalam mendukung kelancaran kegiatan perusahaan, khususnya bagi PT Jaya Buana Perkasa yang bergerak di bidang layanan teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kendaraan berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan perangkat Arduino Nano, modul SIM800L, dan GPS Neo-6M. Sistem dirancang agar dapat menerima perintah melalui pesan SMS untuk melakukan kontrol jarak jauh terhadap mesin kendaraan serta menyediakan informasi lokasi secara langsung. Pengembangan sistem menggunakan metode prototipe, sementara proses pengujian dilakukan melalui pendekatan black box dan evaluasi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perintah dengan waktu rata-rata 3 detik, mengatur relay untuk kontrol mesin dengan tingkat keberhasilan 100%, serta mengirim informasi lokasi dengan akurasi sekitar 3 hingga 5meter dari posisi aktual kendaraan. Sistem ini memberikan solusi nyata dalam meningkatkan keamanan kendaraan dan efisiensi pengelolaan armada operasional, dengan pengurangan keterlambatan pengiriman barang hingga 30% berkat pemantauan yang lebih efektif.

Kata Kunci— *Internet of Things, Keamanan Kendaraan, Arduino, SIM800L, GPS, PT Jaya Buana Perkasa*

Abstract: Vehicle security is a very important aspect in supporting the smooth running of company activities, especially for PT Jaya Buana Perkasa, which is engaged in information technology services. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based vehicle monitoring system using Arduino Nano devices, SIM800L modules, and Neo-6M GPS. The system is designed to receive commands via SMS messages to remotely control vehicle engines and provide real-time location information. The system was developed using the prototype method, while testing was conducted using a black box approach and user evaluation. Testing results show that the system is capable of responding to commands with an average time of 3 seconds, setting relays for engine control with a 100% success rate, and sending location information with an accuracy of approximately 3 to 5 meters from the actual position of the vehicle. This system provides a real solution in improving vehicle safety and operational fleet management efficiency, with a reduction in delivery delays of up to 30% thanks to more effective monitoring.

Keywords— *Internet of Things, Vehicle Security, Arduino, SIM800L, GPS, PT Jaya Buana Perkasa*

I. PENDAHULUAN

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital, perlindungan terhadap kendaraan menjadi aspek yang semakin penting, khususnya bagi perusahaan yang bergerak di bidang jasa dan teknologi. PT Jaya Buana Perkasa, yang berfokus pada layanan perbaikan komputer dan instalasi jaringan, mulai menerapkan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) guna memperkuat sistem keamanan kendaraan operasional. Seiring dengan meningkatnya ancaman pencurian serta potensi penyalahgunaan kendaraan perusahaan, penggunaan sistem monitoring berbasis IoT seperti pelacak GPS dan fitur kontrol jarak jauh melalui SMS Gateway menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pengawasan serta menjaga keamanan aset perusahaan secara lebih efektif [1].

PT Jaya Buana Perkasa memiliki armada kendaraan operasional yang terdiri dari 8 unit, yakni 5 sepeda motor dan 3 mobil, yang didedikasikan untuk mendukung kebutuhan perusahaan dalam melayani industri-industri di wilayah Jabodetabek. Dengan area operasional yang mencakup Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi, kendaraan ini menjadi pilar utama dalam memastikan kelancaran pelayanan kepada mitra bisnis di sektor industri. Kelima sepeda motor dioptimalkan untuk tugas-tugas

yang membutuhkan respons cepat, seperti pengiriman dokumen penting, inspeksi lokasi industri, serta kordinasi teknis di lapangan. Kemampuan bermanuver sepeda motor yang tinggi sangat membantu dalam menjangkau berbagai lokasi industri, bahkan di area dengan lalu lintas padat. Sementara itu, ketiga mobil digunakan untuk keperluan yang lebih kompleks, termasuk pengangkutan alat berat, pengiriman barang dalam volume besar, dan transportasi tim proyek ke kawasan industri tertentu. Mobil-mobil ini menawarkan kapasitas yang lebih besar dan fleksibilitas dalam menangani kebutuhan logistik yang beragam.

Permasalahan yang dihadapi PT Jaya Buana Perkasa dalam sistem keamanan kendaraan terletak pada keterbatasan pengawasan dan kontrol jarak jauh terhadap armada operasionalnya. Dengan metode manual, perusahaan kesulitan dalam melacak posisi kendaraan, mengidentifikasi penyalahgunaan, serta mencegah pencurian atau kehilangan aset berharga. Keterlambatan pengiriman barang kepada pelanggan, baik untuk pengiriman perangkat keras, perangkat lunak, maupun kebutuhan instalasi jaringan. Selain itu, sistem keamanan yang ada masih bergantung pada intervensi manual, sehingga kurang efisien dalam memberikan respons cepat terhadap situasi darurat [2].

Dalam upaya menghadapi tantangan tersebut, teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi yang tepat. Dengan memanfaatkan perangkat GPS (*Global Positioning System*) dan teknologi SMS *Gateway*, sebuah sistem dapat dikembangkan untuk memantau dan mengontrol kendaraan operasional secara jarak jauh. Oleh karena itu, pengembangan “**Sistem Monitoring Kendaraan Berbasis IoT (*Internet of Things*)**” menjadi langkah strategis bagi PT Jaya Buana Perkasa untuk melindungi aset perusahaan sekaligus meningkatkan efisiensi dan transparansi operasional [3].

Dengan demikian, rancang bangun sistem ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan perusahaan akan keamanan kendaraan dan pemantauan karyawan yang lebih modern, efisien, dan terintegrasi dengan perkembangan teknologi saat ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet Of Things (IoT)*

Internet of things (IoT) adalah konsep di mana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan intervensi langsung dari manusia atau perangkat komputer. IoT mencerminkan kemajuan teknologi internet yang belakangan ini berkembang dengan sangat cepat, khususnya dalam bidang Teknologi Informasi (IT) [4].

B. *Sistem Monitoring Kendaraan*

Sistem monitoring kendaraan merupakan kumpulan teknologi yang dirancang untuk mencegah tindakan pencurian atau penggunaan kendaraan secara tidak sah. Teknologi ini meliputi *alarm*, *immobilizer*, pelacak GPS, serta sistem kontrol jarak jauh yang memanfaatkan komunikasi nirkabel. Seiring dengan kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT), sistem ini kini dapat dikontrol dan dipantau melalui aplikasi berbasis web maupun perangkat mobile [5].

C. *SMS Gateway*

Short Message Service (SMS) merupakan layanan pengiriman pesan teks singkat yang memanfaatkan teknologi komunikasi untuk proses pengiriman dan penerimaan. Isi pesan SMS dapat terdiri dari huruf, angka, maupun simbol. Secara fisik, SMS Gateway adalah sebuah sistem komunikasi yang memanfaatkan SMS untuk mengirimkan informasi secara otomatis. Informasi ini dapat digunakan sebagai bagian dari proses otomatisasi transaksi berdasarkan kode-kode yang telah ditentukan sebelumnya. SMS Gateway biasanya dioperasikan melalui aplikasi yang berjalan di komputer dan terhubung dengan jaringan seluler. Tujuan utamanya adalah untuk mengirimkan pesan singkat ke perangkat mobile. Selain teks, SMS Gateway juga mendukung karakter unicode, serta dapat menangani pengiriman gambar dan suara [6].

D. *Arduino IDE*

Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses pengembangan software. IDE, yang merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, merujuk pada sebuah lingkungan terpadu yang menyediakan berbagai alat dalam satu

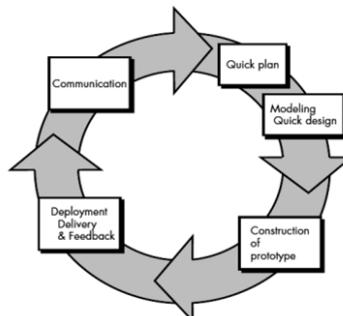
platform. Lingkungan ini memungkinkan pengguna untuk menulis, memodifikasi, menguji, serta mengelola kode program khususnya dalam bahasa C++ secara efisien di satu tempat terpusat [7].

E. Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi berbasis satelit yang dikembangkan dan dioperasikan oleh pemerintah Amerika Serikat. Teknologi ini dirancang untuk menyediakan informasi posisi, kecepatan dalam tiga dimensi, serta waktu secara akurat. GPS dapat digunakan di seluruh dunia secara terus-menerus tanpa terpengaruh oleh kondisi waktu maupun cuaca, dan mampu melayani banyak pengguna secara bersamaan. Saat ini, GPS telah banyak dimanfaatkan, khususnya dalam aplikasi yang membutuhkan data lokasi. Dibandingkan dengan metode penentuan posisi lainnya, GPS menawarkan berbagai keunggulan, baik dari segi efisiensi penggunaan maupun akurasi informasi posisi yang diperoleh. Teknologi ini memungkinkan pengambilan data koordinat—seperti garis lintang, bujur, dan ketinggian dengan tingkat ketelitian yang tinggi [8].

F. Prototipe

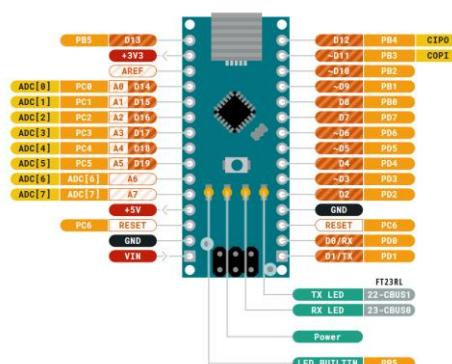
Metode prototipe merupakan pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang mendorong interaksi langsung antara pengembang dan pengguna sistem. Tujuannya adalah untuk mengatasi ketidaksesuaian antara kedua pihak, sehingga menghasilkan sistem interaktif yang sesuai dengan kebutuhan pengguna [9].



Gambar 1. Metode Prototype

G. Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan pengembangan mikrokontroler berbasis chip ATmega328P yang berukuran sangat kecil. Modul ini dilengkapi dengan jack daya DC dan menggunakan konektor USB mini tipe B untuk pemrograman. Arduino Nano memiliki 14 pin input/output digital, 8 pin input analog dengan resolusi 1024 bit, memori flash sebesar 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader), 2 KB SRAM, 1 KB EEPROM, serta berjalan pada kecepatan 16 MHz. Ukurannya yang kecil adalah sekitar 45 mm x 18 mm. Dari 14 pin digital tersebut, beberapa memiliki fungsi khusus, seperti 2 pin serial (RX pada D0 dan TX pada D1), 2 pin interupsi internal (D2 dan D3), 6 pin PWM 8-bit (D3, D5, D6, D9, D10, dan D11), serta 4 pin SPI (SS pada D10, MOSI pada D11, MISO pada D12, dan SCK pada D13). Untuk pin analog, 6 di antaranya (A0-A5) dapat berfungsi juga sebagai pin digital, dan 2 pin lainnya (A4 dan A5) dapat digunakan untuk komunikasi I2C (SDA dan SCL). Pemrograman Arduino Nano dilakukan melalui Arduino IDE dengan menghubungkan papan ini ke komputer menggunakan kabel USB [10].



Gambar 2. Arduino Nano

H. SIM800L

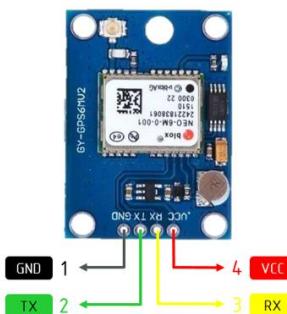
SIM800L adalah modul GSM/GPRS *dual-band* yang mengusung teknologi SMT terintegrasi, cocok untuk berbagai aplikasi pengguna. Dengan antarmuka standar, modul ini mendukung jaringan GSM/GPRS pada frekuensi 900/1800 MHz untuk komunikasi suara, pengiriman SMS, dan faks dengan ukuran yang sangat kecil serta konsumsi daya yang rendah. Memiliki dimensi 24 mm x 24 mm x 3 mm, SIM800L ideal untuk aplikasi yang memerlukan desain perangkat yang ringkas dan kompak [11].



Gambar 3. SIM800L

I. GPS Neo-6M

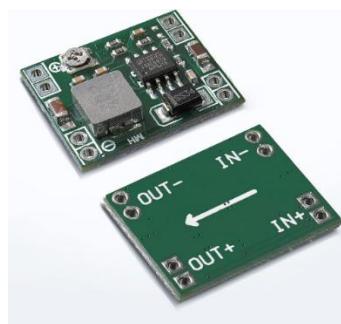
GPS Neo-6M adalah modul penerima sinyal koordinat lokasi yang termasuk dalam keluarga receiver GPS dengan teknologi Positioning Engine dari U-blox seri 6. Modul ini cukup fleksibel dan memiliki ukuran yang relatif kecil. Ublox Neo-6M mampu memproses hingga lima puluh kanal sinyal secara akurat dengan waktu cold TTFF (Time To First Fix) kurang dari 27 detik. Sebagai perbandingan, GPS Navigator pada umumnya membutuhkan waktu cold TTFF lebih dari 50 detik[12].



Gambar 4. GPS Neo-6M

J. MP1584

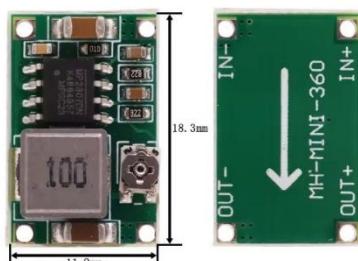
MP1584 merupakan regulator switching step-down frekuensi tinggi yang dilengkapi dengan MOSFET daya internal bertegangan tinggi. Komponen ini mampu menghasilkan arus keluaran hingga 3A dan menggunakan kontrol berbasis mode arus, yang memungkinkan respon loop yang cepat serta memudahkan proses kompensasi. MP1584 memiliki rentang tegangan input yang luas, mulai dari 4,5V hingga 28V, sehingga cocok digunakan dalam berbagai aplikasi step-down [13].



Gambar 4. MP1584

K. Mini-360

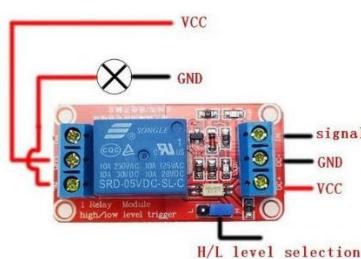
Modul *step-down* Mini360 berfungsi untuk menurunkan tegangan arus searah (DC) dengan kisaran output mulai dari 1 hingga 17 Volt. Pengaturan besar kecilnya tegangan dilakukan menggunakan trimmer potensiometer, sementara tegangan input yang dapat diterima modul ini berkisar antara 5 hingga 17 Volt DC [14].



Gambar 4. Mini-360

L. Relay

Relay berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan aliran listrik dalam rangkaian yang memiliki daya lebih tinggi atau dalam rangkaian yang terisolasi secara elektrik. Perangkat ini bisa digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik, mengalihkan arus dari satu rangkaian ke rangkaian lain, serta mengatur kerja perangkat listrik lainnya secara otomatis [15].



Gambar 5. Relay

M. Kabel Jumper

Dalam konteks *Internet of Things* (IoT), kabel jumper merupakan jenis kabel kecil yang digunakan untuk menyambungkan komponen-komponen elektronik di papan rangkaian atau breadboard tanpa perlu disolder. Dalam sistem monitoring kendaraan berbasis IoT, kabel ini sering dimanfaatkan untuk menghubungkan berbagai modul seperti sensor, pelacak GPS, dan mikrokontroler seperti Arduino atau Raspberry Pi selama tahap prototipe dan pengembangan system [16].



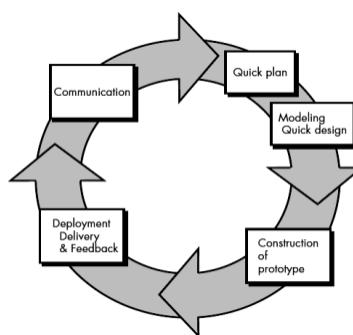
Gambar 5. Kabel Jumper

III. METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan Sistem

Model prototipe digunakan sebagai pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini. Metode ini menitikberatkan pada pembuatan versi awal sistem (prototipe) yang meskipun belum sepenuhnya fungsional, namun sudah mampu menggambarkan sebagian besar fitur inti dari sistem yang direncanakan. Prototipe ini akan membantu baik pengembang maupun pengguna untuk memahami dan mengevaluasi fungsionalitas sistem sejak tahap awal pengembangan [17].

Pendekatan prototipe dianggap sangat tepat untuk pengembangan sistem monitoring kendaraan berbasis *Internet of Things* (IoT) karena memungkinkan terjadinya iterasi desain berdasarkan masukan dari pengguna. Dengan cara ini, sistem dapat dikembangkan secara lebih fleksibel dan sesuai kebutuhan nyata di lapangan. Adapun langkah-langkah model pengembangan yang akan diterapkan meliputi:



Gambar 6. Model Prototype

1) Perencanaan Awal (Quick Plan)

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi awal terhadap kebutuhan dasar sistem serta penetapan tujuan utama yang ingin dicapai. Perencanaan dilakukan secara cepat namun tetap terarah agar proses pengembangan dapat segera dimulai tanpa kehilangan fokus terhadap sasaran inti sistem.

2) Perancangan Cepat (Modeling & Quick Design)

Setelah kebutuhan dasar ditentukan, pengembang mulai membuat desain awal sistem. Rancangan ini mencakup elemen antarmuka pengguna serta gambaran umum fungsi-fungsi utama yang akan dijalankan oleh sistem. Desain awal ini berfungsi sebagai kerangka untuk pembuatan prototipe.

3) Pembuatan Prototipe (Construction of Prototype)

Berdasarkan hasil desain, dilakukan pembangunan prototipe sistem. Prototipe ini merupakan versi awal dari sistem yang berfungsi untuk memperlihatkan sebagian fitur utama dan memungkinkan pengguna mengujinya lebih awal.

4) Distribusi dan Umpan Balik (Deployment, Delivery & Feedback)

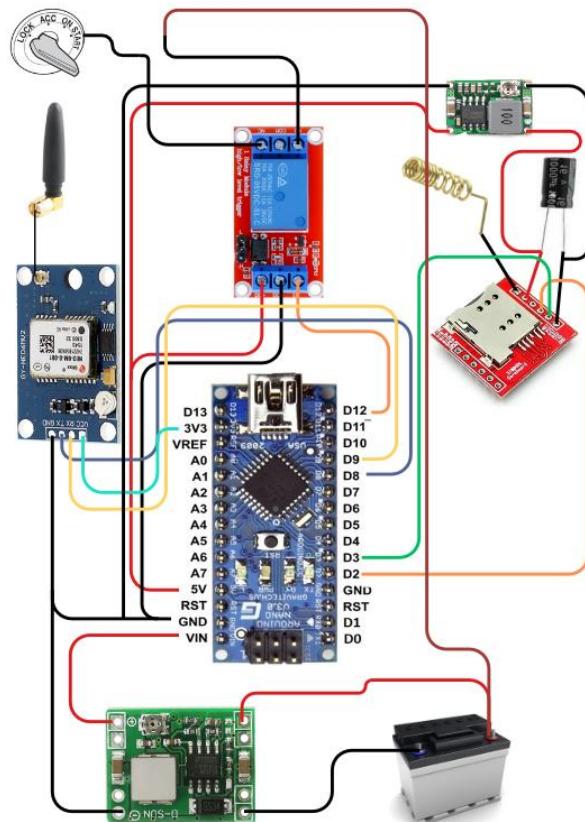
Prototipe yang telah selesai dikembangkan kemudian diserahkan kepada pengguna untuk diuji. Masukan dari pengguna sangat penting untuk mengetahui kekurangan sistem dan menjadi dasar untuk perbaikan serta penyempurnaan sistem ke tahap berikutnya.

5) Komunikasi Aktif (Communication)

Selama proses berlangsung, pengembang dan pengguna menjalin komunikasi yang intens dan terbuka. Hal ini bertujuan untuk mengklarifikasi kebutuhan yang mungkin berubah dan memastikan bahwa sistem yang dibangun benar-benar sesuai dengan harapan serta kebutuhan pengguna.

B. Komponen Utama

Adapun perancangan komponen utama yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 7. Komponen Utama

Dalam sistem ini, terdapat beberapa komponen utama yang berperan dalam integrasi dan komunikasi perangkat. Masing-masing memiliki fungsi spesifik yang saling berhubungan untuk membentuk sistem IoT berbasis Arduino Nano. Berikut adalah penjelasan jalur kabel dan fungsinya:

1) Arduino Nano

Arduino Nano adalah pusat kendali yang membaca GPS, mengatur komunikasi SMS, mengaktifkan relay, dan mengelola seluruh alur logika sistem keamanan kendaraanmu.

2) Modul GPS Neo-6M

- TX GPS → D8 (Arduino) GPS mengirim data ke Arduino
- RX GPS → D9 (Arduino) Tidak digunakan langsung, karena hanya perlu TX
- VCC GPS → 3.3V (Arduino) Memberi daya ke modul GPS
- GND GPS → GND (Arduino) Ground (harus terhubung agar sinyal stabil)

3) Modul GSM SIM800L

- TX SIM800L → D2 (Arduino) Data dari GSM dikirim ke Arduino
- RX SIM800L → D3 (Arduino) Arduino kirim data ke GSM (via SoftwareSerial)
- VCC SIM800L → Output Step-Down (4V–4.2V) SIM800L butuh daya stabil < 4.4V
- GND SIM800L → GND

4) Modul Relay

- IN Relay → D12 (Arduino) Untuk menghidupkan/mematikan relay (kendali motor/listrik)
- VCC Relay → 5V (Arduino) Catu daya modul
- GND Relay → GND (Arduino)

5) Step-Down Converter (LM2596)

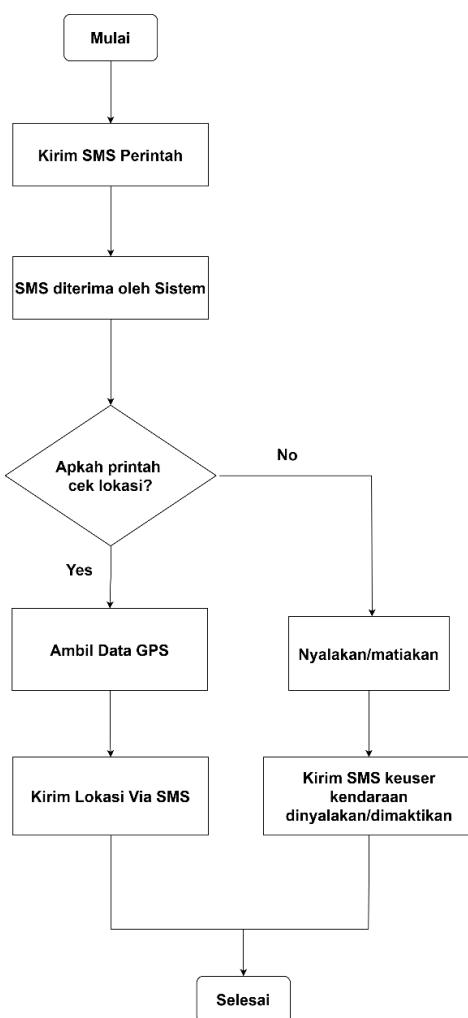
- IN+ → Positif dari baterai 12V
- IN- → GND baterai
- OUT+ → VCC SIM800L
- OUT- → GND SIM800L dan Arduino (semua ground disatukan)

6) *Baterai 12V*

- a. Memberi daya ke Arduino Nano (melalui pin VIN)
- b. *Step-down converter* → SIM800L
- c. Relay (jika diperlukan untuk beban tinggi)

C. *Alur Sistem*

Dalam perancangan sistem monitoring kendaraan berbasis SMS ini, digunakan beberapa jenis diagram yang berfungsi untuk memvisualisasikan dan mempermudah pemahaman terhadap cara kerja sistem. Flowchart dipakai untuk menggambarkan secara keseluruhan rangkaian proses, mulai dari penerimaan perintah SMS oleh sistem, pengambilan data dari modul GPS, hingga pengiriman balasan SMS kepada pengguna, sehingga proses tersebut bisa diikuti dengan mudah dan sistematis. *Use Case Diagram* menggambarkan hubungan dan interaksi antara pengguna sebagai aktor dengan sistem, misalnya saat pengguna mengirim perintah seperti cek lokasi, nyalakan, atau matikan, serta bagaimana sistem mengeksekusi perintah tersebut. Sedangkan *Activity Diagram* menjelaskan langkah-langkah detail dalam proses, termasuk pengecekan validitas perintah, pengolahan data GPS menjadi koordinat yang dapat dipahami, dan pengiriman pesan balasan yang berisi informasi posisi kendaraan. Dengan penggunaan ketiga diagram ini, pengembangan sistem menjadi lebih terorganisir dan jelas, sehingga komunikasi antara tim pengembang dan pengguna sistem dapat berjalan lebih lancar dan efektif.



Gambar 8. *Alur Sistem*

Diagram alur tersebut menggambarkan cara kerja sistem monitoring kendaraan yang menggunakan teknologi SMS Gateway. Proses diawali ketika pengguna mengirimkan pesan SMS berisi perintah ke perangkat yang terpasang di kendaraan. Setelah pesan diterima, sistem akan memproses dan

memeriksa isi SMS untuk mengidentifikasi jenis perintah yang diberikan. Jika perintah tersebut berkaitan dengan menghidupkan atau mematikan kendaraan, sistem akan segera mengeksekusi perintah tersebut. Sebaliknya, jika perintah bertujuan untuk mengetahui posisi kendaraan, sistem akan mengakses modul GPS untuk memperoleh data lokasi. Informasi lokasi yang telah didapat kemudian dikirimkan kembali kepada pengguna melalui SMS. Seluruh proses akan selesai setelah perintah berhasil dijalankan. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol kendaraan dari jarak jauh secara praktis dan responsif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan secara internal oleh tim pengembang menggunakan metode black box. Fokus pengujian adalah memastikan sistem dapat menerima dan memproses perintah SMS dengan benar tanpa melihat kode program secara langsung. Berikut hasil pengujian terhadap beberapa perintah utama yang diuji:

Tabel 1. Pengujian Alpha

No	Fitur yang di uji	Input perintah SMS	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Menyalakan Kendaraan	Nyalakan	Relay aktif, mesin kendaraan menyala	Berhasil
2.	Mematikan Kendaraan	Matikan	Relay nonaktif, mesin kendaraan mati	Berhasil
3.	Cek Lokasi Kendaraan	Cek Lokasi	Sistem membalas SMS berisi koordinat lokasi kendaraan (GPS)	Berhasil
4.	Komunikasi dengan SIM800L	Kartu Sim Aktif	Perintah dapat diterima dan diproses oleh modul GSM SIM800L	Berhasil
5.	Penguncian Lokasi GPS	Lokasi terbuka	Modul GPS mengirimkan data koordinat secara akurat	Berhasil

Semua perintah berhasil diproses sesuai fungsi masing-masing, dan sistem memberikan balasan SMS sebagai konfirmasi kepada pengguna. Pengujian ini menunjukkan bahwa sistem berjalan stabil dan sesuai dengan tujuan awal, sehingga siap untuk diuji lebih lanjut pada tahap pengujian beta dengan pengguna operasional.

B. Pengujian Beta

Pengujian beta dilaksanakan oleh pengguna akhir di lingkungan operasional PT Jaya Buana Perkasa untuk menilai performa sistem dalam situasi sebenarnya. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa andal dan responsif sistem saat digunakan, serta sejauh mana sistem mudah dioperasikan oleh pengguna. Pengujian difokuskan pada kemampuan sistem dalam menerima dan menjalankan perintah SMS seperti cek lokasi, nyalakan, dan matikan, serta ketepatan data lokasi GPS yang diberikan. Berikut adalah tabel hasil pengujian beta yang dilakukan oleh pengguna:

Tabel 2. Pengujian Beta

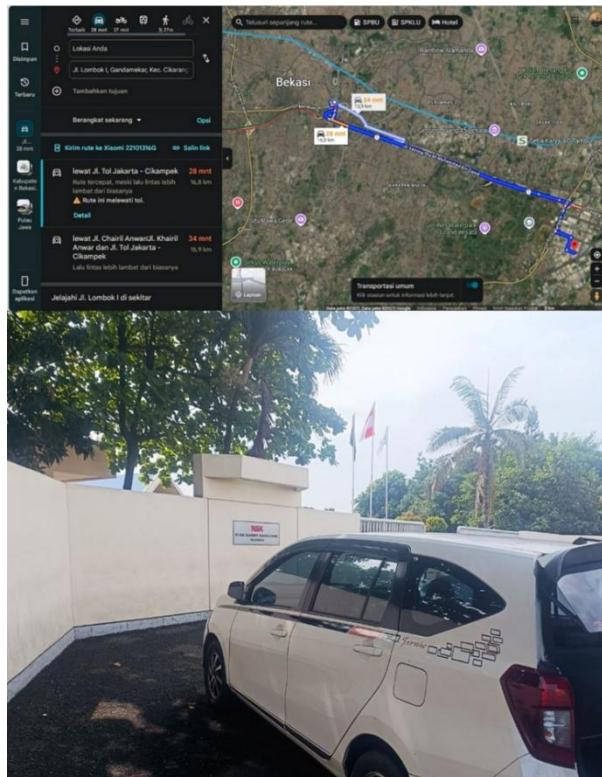
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana kesan Anda selama menggunakan sistem pada tahap pengujian beta?	Selama proses pengujian, sistem berjalan dengan stabil dan fungsionalitasnya sesuai harapan. Pengiriman perintah SMS seperti "cek lokasi", "nyalakan", dan "matikan" dapat dilakukan tanpa hambatan berarti.
2	Apakah sistem merespon perintah SMS secara cepat dan tepat?	Sistem merespon dengan cepat, biasanya hanya beberapa detik, dan perintah dieksekusi sesuai instruksi dengan baik.

No	Pertanyaan	Jawaban
3	Bagaimana tingkat ketepatan informasi lokasi GPS selama pengujian berlangsung?	Informasi lokasi yang diterima cukup akurat dan sesuai dengan posisi kendaraan saat itu. Namun, terdapat beberapa keterlambatan ketika sinyal GPS melemah.
4	Apakah Anda menemukan kendala teknis saat menggunakan modul SIM800L?	Secara umum, tidak ada kendala serius. Hanya sesekali sinyal SIM800L menghilang sementara ketika kendaraan berada di area dengan jangkauan sinyal yang kurang baik.
5	Apakah ada fitur yang perlu dikembangkan atau ditambahkan berdasarkan pengalaman selama pengujian beta?	Disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi otomatis ketika kendaraan keluar dari zona tertentu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengguna, sistem bekerja secara optimal dan stabil, meskipun sesekali mengalami gangguan sinyal di wilayah dengan cakupan jaringan yang lemah. Responden juga memberikan saran pengembangan fitur, yaitu penambahan notifikasi otomatis apabila kendaraan keluar dari area yang telah ditetapkan.

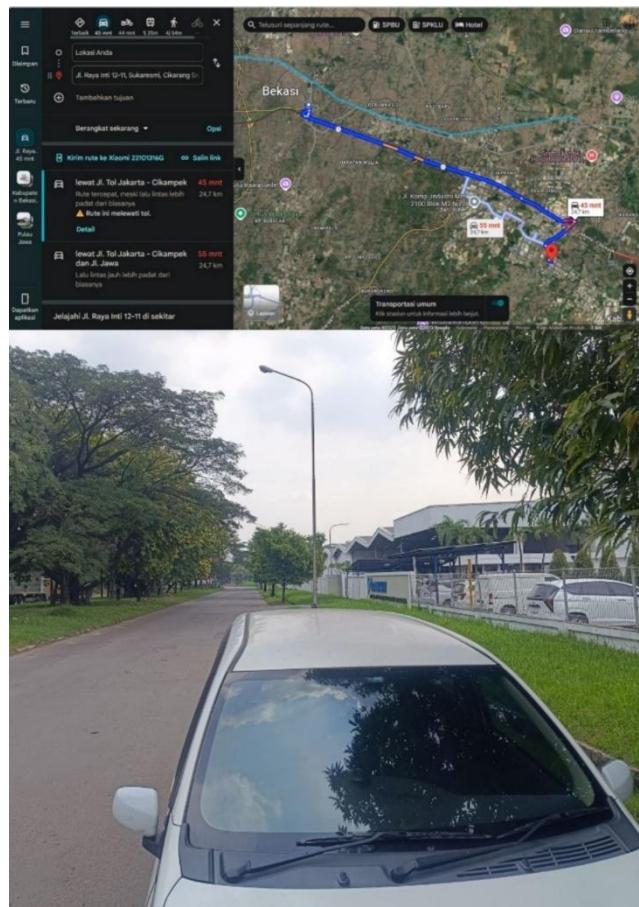
C. Pengujian Lokasi GPS

- 1) Pengujian pertama dilakukan dari kantor dengan mengirimkan perintah SMS ke perangkat pelacak yang terpasang pada kendaraan di area PT NSK Bearing Manufacturing Indonesia, Jl. Lombok I, kawasan industri MM2100, Cikarang. Sistem ini menggunakan modul SIM800L untuk komunikasi jarak jauh dan modul GPS Neo-6M untuk penentuan lokasi. Setelah menerima perintah, perangkat mengirimkan koordinat lokasi melalui SMS, yang kemudian diverifikasi menggunakan Google Maps. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lokasi yang dikirimkan memiliki tingkat akurasi sekitar 3 hingga 5 meter dari posisi aktual kendaraan, yang masih dalam batas toleransi modul GPS. Jarak antara kantor dan titik lokasi sekitar 16,8 km dengan estimasi waktu tempuh tercepat 28 menit via Tol Jakarta–Cikampek, namun waktu ini dapat lebih lama apabila terjadi kemacetan, terutama pada jam sibuk. Pengujian ini membuktikan bahwa perangkat mampu merespons perintah SMS dengan cepat serta mengirimkan lokasi yang cukup akurat.



Gambar 9. Pengujian GPS 1

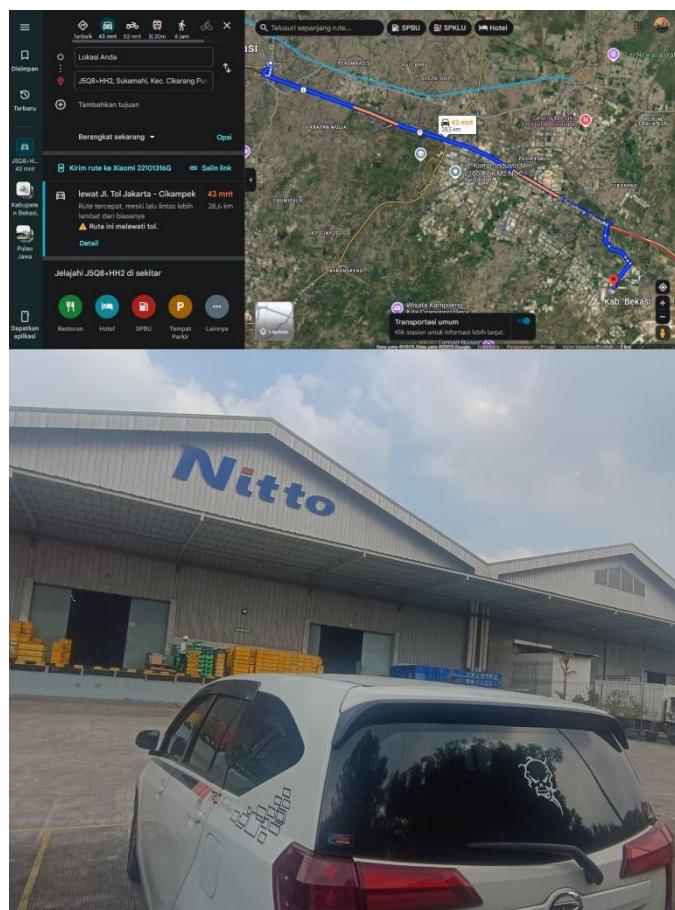
- 2) Pengujian kedua dilakukan dari kantor dengan cara mengirimkan perintah SMS ke perangkat pelacak kendaraan yang berada di lokasi PT Daikin Manufacturing Indonesia, tepatnya di Jl. Raya Inti 12-11, Sukaresmi, Cikarang Selatan, yang berada di dalam kawasan industri Hyundai. Sistem pelacak menggunakan modul SIM800L untuk menerima perintah SMS dan mengirimkan balasan, serta modul GPS Neo-6M untuk menentukan posisi kendaraan. Setelah perintah dikirim, sistem merespons dengan SMS yang berisi koordinat lokasi terkini, yang kemudian dicek melalui Google Maps untuk menilai akurasinya. Dari hasil pengujian, jarak antara kantor dan lokasi kendaraan tercatat sekitar 24,7 km, dengan estimasi waktu tempuh tercepat sekitar 45 menit melalui Tol Jakarta–Cikampek. Estimasi waktu tersebut dapat berubah tergantung kondisi lalu lintas, khususnya saat terjadi kepadatan kendaraan di jalur tol atau di kawasan industri Hyundai yang juga cukup padat di jam operasional. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan perangkat tetap dapat merespons perintah dari jarak yang lebih jauh dibandingkan pengujian pertama, serta menilai akurasi lokasi yang dikirim sistem, yang berada dalam toleransi sekitar 3–5 meter dari titik aktual kendaraan.



Gambar 10. Pengujian GPS 2

- 3) Pengujian ketiga dilakukan dari kantor dengan cara mengirimkan perintah SMS ke perangkat pelacak kendaraan yang berada di lokasi PT Nitto Materials Indonesia, tepatnya di Jl. Kenari Raya Blok G 3A No.2, Delta Silicon 5, Cicau, Cikarang Pusat, Sukamahi, Kecamatan Cikarang Pusat, Bekasi. Lokasi ini berada di dalam kawasan industri Delta Silicon 5. Perangkat pelacak menggunakan kombinasi modul SIM800L untuk menerima dan membalas perintah melalui SMS, serta modul GPS Neo-6M untuk mendeteksi lokasi kendaraan. Setelah perintah SMS dikirim dari kantor, perangkat merespons dengan mengirimkan koordinat lokasi yang kemudian diverifikasi melalui Google Maps. Berdasarkan hasil pengujian, jarak antara kantor dan lokasi kendaraan sekitar 28,6 km, dengan estimasi waktu tempuh tercepat 43 menit melalui Tol Jakarta–Cikampek. Waktu tempuh ini bersifat situasional dan dapat meningkat apabila terjadi kemacetan, terutama di jalur tol maupun di kawasan industri Delta Silicon 5 yang cukup padat pada jam operasional. Pengujian ini bertujuan untuk

memastikan perangkat tetap mampu bekerja secara optimal dari jarak jauh, memberikan respon yang cepat, dan mengirimkan data lokasi dengan akurasi sekitar 3–5 meter dari posisi sebenarnya.



Gambar 11. Pengujian GPS 3

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Merujuk pada hasil penelitian yang bertujuan merancang, membangun, dan mengembangkan sistem monitoring kendaraan berbasis SMS Gateway di PT Jaya Buana Perkasa, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pemantauan kendaraan menjadi lebih praktis dan cepat. Sistem memberikan kemudahan dalam memperoleh informasi lokasi kendaraan secara langsung melalui koordinat yang dikirimkan. Kemampuan ini mendukung aktivitas pemantauan armada agar lebih efisien dan terkoordinasi dengan baik.
- 2) Kinerja pengiriman perusahaan menjadi lebih terkontrol dan tepat waktu. Dengan adanya sistem pemantauan dan pengendalian kendaraan, perusahaan dapat meminimalisasi keterlambatan pengiriman barang ke pelanggan. Hal ini turut mendukung peningkatan layanan dan produktivitas operasional.

Secara keseluruhan, sistem yang dibangun telah menunjukkan potensi besar dalam membantu perusahaan mengatasi tantangan pada pengelolaan kendaraan. Kedepannya pengembangan lanjutan seperti integrasi dengan fitur lokasi berbasis peta digital, pemberitahuan otomatis, dan pembatasan wilayah (*geofencing*) sangat direkomendasikan untuk meningkatkan efektivitas dan kemudahan penggunaan sistem.

B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan mengingat masih terdapat beberapa keterbatasan dalam pengembangan prototipe sistem monitoring kendaraan berbasis SMS Gateway di PT Jaya Buana Perkasa. Diharapkan saran-saran ini dapat menjadi referensi bagi rekan-rekan yang ingin mengembangkan penelitian serupa di masa mendatang, di antaranya:

- 1) Pengembangan aplikasi berbasis Android atau iOS dapat menjadi solusi untuk mempermudah pengguna dalam mengakses dan mengendalikan sistem keamanan kendaraan dari jarak jauh, melalui tampilan antarmuka yang lebih modern dan nyaman digunakan di perangkat seluler.
- 2) Pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam sistem ini dapat membuka peluang untuk mendeteksi aktivitas tidak biasa secara otomatis, sehingga sistem dapat memberikan peringatan lebih awal tanpa perlu pemantauan terus-menerus oleh operator.
- 3) Integrasi sistem keamanan dengan sensor tambahan seperti sensor pintu, getaran, atau suara, untuk meningkatkan akurasi deteksi adanya percobaan pencurian atau gangguan terhadap kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. N. Hidayat and F. Ardiani, “Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis IoT dan Web dengan Fitur Pelacakan GPS dan Pemutusan Aliran Listrik Secara Otomatis,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 196, 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.6956.
- [2] F. A. Aryatama and S. Samsugi, “Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan ESP32 Menggunakan Kontrol Android,” *Smatika J.*, vol. 14, no. 01, pp. 167–181, 2024, doi: 10.32664/smatika.v14i01.1267.
- [3] P. C. Aditiya, D. Djuniadi, and A. H. Al-azhari, “Sistem Pelacakan Dan Keamanan Kendaraan Bermotor Secara Real-Time Berbasis Nodemcu Esp8266 Dengan Aplikasi Mobile,” *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 1, pp. 27–36, 2025, doi: 10.14710/transient.v14i1.27-36.
- [4] I. U. Turyadi, “Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 29–39, 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i1.6040.
- [5] S. Siswanto, R. N. Hay’s, and F. R. Bahari, “Implementasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis IoT,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 9, no. 2, p. 215, 2024, doi: 10.30998/string.v9i2.25928.
- [6] S. Aditia, M. N. D. Miharja, and A. Aguswin, “Implementasi Sistem Kehadiran Praktikum Berbasis Qr_Code Dengan Whatsapp Gateway Menggunakan Metode Rapid Application Development (Rad),” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Informasi*, vol. Vol,9, No, no. e-ISSN 2502-8995 p-ISSN 2460-8181, pp. 82–88, 2023.
- [7] M. Rizal and N. Nopriadi, “Rancang Bangun Sistem Perhitungan Orang Atau Pengunjung Dalam Sebuah Ruangan Berbasis Arduino,” *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 3, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i3.7661.
- [8] R. B. Dogruyol, F. Murdapa, and E. Rahmadi, “Kajian Pengolahan Data Gps Menggunakan Software Online Berbasis Differensial,” *Datum J. Geod. Geomatics*, vol. 1, no. 01, pp. 39–47, 2021, doi: 10.23960/datum.v1i01.1920.
- [9] A. P. Damanik, M. Alda, A. A. Batubara, and M. R. Ramadhan, “Perancangan Prototyping Aplikasi Tambal Ban Online (NAMBAL) Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 174–182, 2024, doi: 10.47080/saintek.v8i2.3083.
- [10] A. I. Ikhsan, “Rancang Bangun Alat Deteksi Alkohol Dengan Menggunakan Sensor MQ3 Berbasis Arduino NANO V3,” *J. Inov. Fis. Indones.*, vol. 11, no. 3, pp. 81–87, 2022.
- [11] J. K. Brajamusti and C. K. Nurjanah, “Rancang Bangun Sistem Satelit Buatan Berbasis Esp32Dengan Fitur Komunikasi Menggunakan Modul GsmSim800L,” *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, vol. 10, no. 1, p. 17, 2023.
- [12] C. Cholilurrohmana, I. Sulistiyowati, and A. Wicaksana, “System Telemetry for Mobile Devices Using the GPS Neo-6M and DHT11 Modules A Case Study by IMEI Team,” *JEEMECS (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, vol. 6, no. 2, pp. 57–66, 2023, doi: 10.26905/jeemecs.v6i2.9945.

- [13] A. A. Poetra, R. Nandika, and T. K. Wijaya, “Prototipe Sistem Monitoring Ketinggian Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things,” *Sigma Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 097–108, 2023, doi: 10.33373/sigmateknika.v6i1.5148.
- [14] A. A. F. Rhomadon, M. L. Arifin, and A. Sunardi, “Perancangan Sistem Tampilan Informasi Kelas Pelatihan Menggunakan Dot Matrix P10 dan Security Door Lock Berbasis Arduino: Studi Kasus di BBPVP Bekasi,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 23, no. 1, pp. 107–124, 2024, doi: 10.31358/techne.v23i1.428.
- [15] A. Setiawan, J. Maulindar, and Nurchim, “Perancangan Sistem Kendali Otomatis Lampu Jalan Berbasis Internet of Things,” *INFOTECH J.*, vol. 9, no. 1, pp. 243–251, 2023, doi: 10.31949/infotech.v9i1.5502.
- [16] D. M. N. Somayasa, M. N. Nursalam, I. I. Taslimah, Nafarudin, D. K. Sutiari, and M. Z. Abidin, “Prototipe Pengontrolan Nyala Dan Padamnya Lampu Berbasis Iot (Internet of Things),” *J. Nas. Has. Penelit. Bid. Multidisiplin*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2024.
- [17] P. Kustanto, R. Bram Khalil, and A. Noe’man, “Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Media Pembelajaran Interaktif,” *J. Students ‘Res. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–94, 2024, doi: 10.31599/6x0dfz47.